

Misinterpretasi Mahasiswa pada Representasi Histogram dan Box Plot

Intan Sari Rufiana^{1✉}, Wahyudi², dan Dwi Avita Nurhidayah³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 13 Sept 2020

Direvisi 2 Okt 2020

Disetujui 31 Okt 2020

Keywords:

Representation,
Diagrams, Dual-
Process Theory

Paper type:

Research paper

Abstract

Mathematical representation is the center of mathematics learning. However, is the student's ability to interpret the form of representation good? In this study, we adapted multiple choice questions from the LOCUS assessment to describe how 30 semesters III students interpreted the bar chart and box plot. The students answered this multiple choice question by including the reasons. The results showed that 50% of the 30 students gave correct responses regarding the boxplot. These fifteen students stated that the box plot cannot be used to calculate a lot of data. However, these 15 students were unable to come up with reasons why the box plot could not be used to calculate a lot of data. The remaining 50% of students stated that other diagrams such as scatter plots, histograms and bar charts cannot be used to calculate a lot of data, but box plots can be used to calculate the amount of data. As many as 40% of students are not able to distinguish a bar chart from a histogram. They assumed that qualitative data could be described using a histogram instead of a bar chart. The results of this study are explained by the dual-process theory.

Abstrak

Representasi matematis merupakan pusat pembelajaran matematika. Namun apakah kemampuan siswa dalam menginterpretasikan bentuk representasi itu sudah baik? Dalam penelitian ini kami mengadaptasi soal berbentuk pilihan ganda dari penilaian LOCUS dalam rangka untuk mendeskripsikan bagaimana 30 mahasiswa semester III menginterpretasikan diagram batang dan box plot. Soal pilihan ganda ini dijawab oleh siswa dengan menyertakan alasannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebesar 50% dari 30 mahasiswa memberikan respon yang benar terkait boxplot. Kelima belas mahasiswa ini menyatakan bahwa box plot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data. Namun 15 mahasiswa ini tidak mampu mengemukakan alasan mengapa box plot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data. 50% mahasiswa sisanya menyatakan bahwa diagram yang lain seperti scatter plot, histogram dan diagram batang tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data, tetapi box plot dapat digunakan untuk menghitung banyaknya data. Sebanyak 40% siswa tidak mampu membedakan diagram batang dengan histogram. Mereka menganggap data kualitatif dapat digambarkan dengan menggunakan histogram bukan diagram batang. Hasil penelitian ini dijelaskan oleh teori proses ganda.

© 2020 Universitas Muria Kudus

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus

Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. It I PO. BOX 53 Kudus

Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198

E-mail: rufiana13@yahoo.co.id

p-ISSN 2615-4196

e-ISSN 2615-4072

PENDAHULUAN

Membahas mengenai pengertian representasi, menurut Syafri (2017) representasi merupakan suatu bentuk atau model yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. Sabirin (2014) menyatakan bahwa representasi merupakan bentuk interpretasi pemikiran dari suatu masalah untuk menemukan solusinya. Bentuk representasi diantaranya berupa kata-kata, gambar, tulisan, grafik, tabel, benda kongkrit, simbol matematika, dan lain sebagainya. Representasi matematis adalah bentuk pengganti masalah yang digunakan untuk menemukan solusinya.

Representasi matematis ini sangat penting dan berguna bagi siswa dalam menuntaskan masalah dengan mudah. Representasi matematis ini juga sebagai alat komunikasi suatu gagasan siswa kepada siswa lainnya dan guru. Oleh karena itu dalam pembelajaran matematika sebaiknya memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa.

Menurut Syafri (2017) kemampuan representasi matematis merupakan suatu kemampuan matematis dengan mengungkapkan ide-ide matematika dalam berbagai cara. Menurut Ranguti (2013) representasi matematis itu adalah suatu penggambaran, penterjemahan, pengungkapan, penunjukan kembali, pelambangan atau pemodelan dari ide, konsep matematika atau situasi masalah yang ditunjukkan oleh siswa dalam berbagai bentuk dengan niat memperoleh maksud dari makna atau menemukan solusi dari masalah yang di hadapi. Representasi matematis penting dalam membantu siswa mengorganisasikan pikiran siswa, pemahaman siswa lebih mudah serta lebih fokus dalam masalah yang dihadapi. Representasi matematis ini juga membantu membangun konsep matematis yang dihadapi.

Dari hal uraian-uraian tersebut, sangat tepat jika dikatakan bahwa representasi matematis disebut sebagai pusat pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, representasi matematis membantu siswa dalam meningkatkan pemahamannya, yakni sebagai alat konseptual siswa, dan juga sebagai alat penyelesaian masalah dengan menghubungkan representasi matematis dengan koneksi, serta dapat meminimalisir terjadinya miskonsepsi. Menurut Sri dan Indriati (2019) dengan menggunakan berbagai representasi (*multiple representasi*) sangat membantu siswa dalam mendapatkan solusi yang benar. Dengan demikian, representasi ini sangat penting untuk

memberikan informasi yang mudah untuk dipahami.

Menurut Turmudi dan Harini (2008) salah satu metode yang biasa digunakan untuk menjelaskan karakteristik suatu data adalah grafik atau diagram. Grafik atau diagram ini merupakan bentuk representasi data yang digunakan untuk memvisualisasikan data secara keseluruhan dengan menonjolkan karakteristik tertentu dari data tersebut. Beberapa jenis grafik atau diagram yang sering digunakan adalah histogram, box plot, diagram batang dan daun, diagram batang, diagram lingkaran, dan diagram kotak. Menurut Nisa, dkk. (2019) representasi data salah satu bentuknya adalah histogram. Representasi data disini menyajikan data ke dalam bentuk grafik dan melibatkan aturan dasar yang berhubungan dengan representasi.

Definisi grafik menurut Bunawan, dkk (2015) adalah alat atau sarana dalam berbagai disiplin ilmu untuk mengungkapkan atau memvisualisasikan pernyataan verbal yang kompleks yang merupakan salah satu kelompok representasi matematis. Terdapat dua alasan penting penggunaan grafik adalah mampu merepresentasikan data dan mengkomunikasikan data dengan mudah untuk dilakukan representasi. Penggunaan grafik sebagai representasi matematis dalam menyelesaikan masalah sangat dibutuhkan kemampuan atau kecerdasan seperti halnya mampu memvisualisasikan solusi dari masalah, meringkas data, menginterpretasi hubungan antar berbagai variabel, membuat prediksi dan menarik kesimpulan. Dengan demikian, representasi data ini sangat penting untuk memprediksi, menyimpulkan dari suatu masalah sehingga mampu memberikan informasi dari masalah yang diberikan.

Namun demikian, benarkah kemampuan representasi ini dapat digunakan untuk membantu siswa dalam memecahkan masalah? Mampukah siswa menggunakan representasi ini untuk memberikan prediksi, kesimpulan sehingga memberikan informasi yang benar? Bagaimana kemampuan representasi siswa ini? Beberapa permasalahan masih sering dihadapi oleh siswa berkaitan dengan representasi data. Menurut Bunawan (2015) dari hasil penelitiannya mengatakan bahwa siswa masih belum memadai dalam memberikan interpretasi dan menganalisis suatu grafik, terlebih jika dihadapkan dengan berbagai jenis grafik. Demikian juga hasil penelitian yang dilakukan oleh Nisa, dkk. (2019) bahwa masih terdapat siswa yang cenderung belum dapat membedakan perbedaan diagram batang dan histogram.

Menurut Delmas, dkk. (2005) masih terdapat beberapa kesalahan dan kesalahpahaman yang dialami dan dilakukan siswa ketika dipaparkan atau disajikan dengan representasi data. Hal ini ditunjukkan dari siswa belum memahami suatu grafik atau diagram. Siswa masih cenderung dan fokus terhadap nilai tertentu seperti halnya nilai tertinggi dan terendah dari kumpulan data yang diberikan. Sama halnya, siswa belum mampu merepresentasikan data. Dari hasil penelitian Rufiana (2019) siswa masih bingung saat merepresentasi suatu data yang diberikan.

Hal ini juga ditunjukkan dari kegiatan pembelajaran yang sudah berlangsung pada mahasiswa semester III di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Ponorogo, bahwa mahasiswa masih saja merasa belum paham dan bahkan kesalahpahaman mahasiswa masih ada. Hal ini ditunjukkan dari hasil UTS mahasiswa tersebut diketahui masih banyak nilai mahasiswa yang tidak memenuhi standar. Dengan demikian, perlu dilakukan analisis secara mendalam terkait dengan interpretasi mahasiswa dalam representasi diagram batang dan box plot.

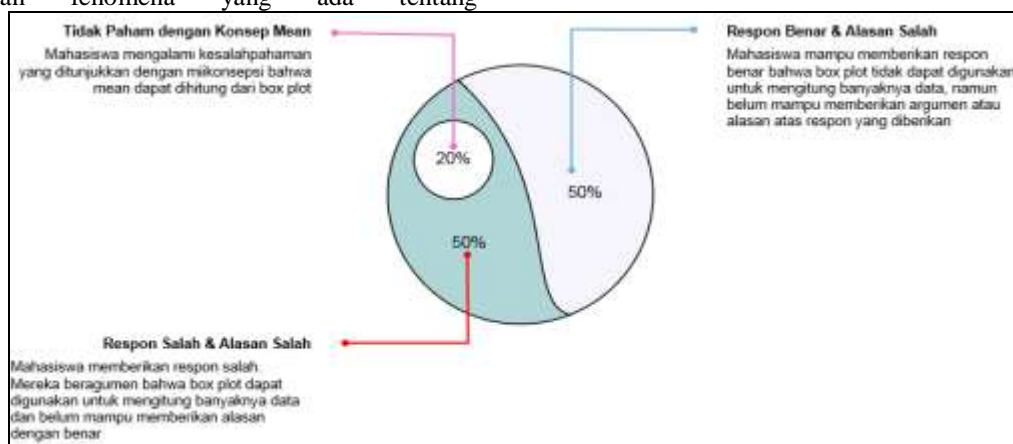
METODE PENELITIAN

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa yang sedang menempuh statistika deskriptif. Subjek berjumlah 30 terdiri dari 26 mahasiswa perempuan dan 4 mahasiswa laki-laki. Peneliti menggunakan instrumen berupa soal *multiple choice* yang diadaptasi dari S. Lem, dkk (2014). Soal *multiple choice* ini digunakan dalam rangka untuk mendeteksi lebih dalam pemahaman representasi grafis mahasiswa. Representasi yang digunakan adalah histogram, box plot, dan daftar statistika deskriptif. Metode penelitian yang digunakan adalah metode dekriptif kualitatif yaitu mendeskripsikan dengan sebenarnya sesuai dengan fenomena yang ada tentang

misrepresentasi mahasiswa pada diagram batang dan box plot. Hal ini didukung oleh Wahab (2014) penelitian deskriptif kualitatif merupakan study yang meneliti kualitas hubungan, sebagai material, dan situasi yang lebih menekankan pada deskriptif holistik, yang menjelaskan secara detail suatu kegiatan atau situasi berlangsung. Tidak hanya menurut Wahab, hal ini juga didukung oleh Hennink, dkk (2020) yang mengatakan bahwa penelitian kualitatif memuat suatu identifikasi suatu masalah berlangsung atau mengeksplor topik terbaru, dan memahami suatu masalah yang kompleks. Kemampuan interpretasi diukur dengan menggunakan soal yang didalamnya memuat grafik yang diakomodasi dari system penilaian LOCUS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebesar 50% dari 30 mahasiswa memberikan respon yang benar terkait boxplot. Kelima belas mahasiswa ini menyatakan bahwa box plot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data. Namun 15 mahasiswa ini tidak mampu mengemukakan alasan mengapa box plot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data. 50% siswa sisanya menyatakan bahwa diagram yang lain seperti scatter plot, histogram dan diagram batang tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data, tetapi box plot dapat digunakan untuk menghitung banyaknya data. Kelima belas mahasiswa ini membandingkan luasan kotak pada box plot untuk menghitung banyak data. Sekitar 20% dari 50% mahasiswa yang mempunyai interpretasi yang salah terhadap box plot ini juga memberikan respon yang salah terkait mean. Keenam mahasiswa ini menyatakan bahwa nilai mean dapat dihitung dari tampilan box plot. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Respon dan Argumen Mahasiswa tentang Box Plot

Sebagaimana dijelaskan oleh S. Lem, dkk. (2014) bahwa kebanyakan orang mencoba menafsirkan grafik dengan cara mencocokkan dengan dunia nyata. Sebagaimana hasil di atas bahwa kebanyakan siswa menghitung luasan batang box plot untuk menafsirkan grafik, meskipun sebenarnya konsep luas ini tidak relevan dengan tugas yang dikerjakan. Siswa berpendapat bahwa semakin luas bagian kotak pada box plot menunjukkan semakin banyak data yang terwakili dalam interval kotak tersebut.

Hasil penelitian ini juga relevan dengan prinsip Tversky (1997) tentang penggunaan daerah dalam grafik menurut siswa akan mewakili sesuatu yang diamati di dunia nyata. Menurut Tversky (1997) area yang lebih luas harus mewakili jumlah atau proporsi pengamatan yang lebih besar daripada area yang lebih kecil. Hal ini dikarenakan lebih besar pada kenyataannya juga berarti lebih atau lebih baik.

Sekitar 60% mahasiswa memberikan respon yang benar terkait diagram batang. Mahasiswa-mahasiswa ini menyatakan bahwa data kualitatif paling sesuai jika digambarkan dengan menggunakan diagram batang. Sisanya, sebanyak 40% siswa tidak mampu membedakan diagram batang dengan histogram. Mereka menganggap data kualitatif dapat digambarkan dengan menggunakan histogram bukan diagram batang.

Sekitar 40 mahasiswa memberikan respon yang salah terkait diagram batang. 11 mahasiswa ini menyatakan bahwa diagram batang yang batangnya lebih naik turun menunjukkan lebih bervariasi. Seperti apa yang ditunjukkan gambar 2 berikut, sebanyak 11 mahasiswa ini menyatakan bahwa fluktuasi batang kelompok perempuan lebih tajam dibandingkan dengan anak laki-laki. Hal ini dilihat dari besarnya perbedaan tinggi rendah diagram batang.



Gambar 2. Diagram Batang Kelompok Laki-laki dan Perempuan

Terkait dengan misinterpretasi mahasiswa tentang diagram batang ini, siswa cenderung lebih mempertimbangkan tinggi batang dalam dua histogram. Siswa tidak memperhatikan posisi horizontal batang untuk membandingkan rata-rata maupun variasi. Hal ini juga relevan dengan hasil penelitian S. Lem, dkk. (2014). Tversky (1997) menjelaskan secara lebih detail bahwa tinggi adalah karakteristik yang lebih menonjol dari representasi daripada lebar, dan lebih tinggi dikaitkan dengan lebih baik atau lebih, dalam hal ini dengan mean yang lebih besar.

Dari beberapa hasil di atas, dapat diketahui bahwa mungkin siswa mengolah representasi grafis pada kesan pertama. Dari kesan pertama tersebut kemudian siswa langsung menjustifikasi dan memberikan kesimpulan secara cepat sebelum benar-benar berpikir tentang tugas tersebut. Kesimpulan pertama ini sering dilakukan siswa. Kesimpulan pertama ini menyebabkan siswa tetap berpegang pada solusi pertama mereka yang kemungkinan akan salah.

Kerangka kerja menarik untuk mendeskripsikan dan menjelaskan misinterpretasi siswa di atas adalah adanya teori proses ganda yang dikemukakan oleh Evans & Over, 1996; Evans, 2008; Kahneman, 2000. Dimana misinterpretasi dilihat sebagai ekspresi dari penalaran heuristik. Meskipun berbagai teori proses ganda telah diajukan, semuanya membuat perbedaan antara proses penalaran heuristik dan analitik (Evans & Over, 1996; Kahneman, 2000). Menurut Evans (2008) proses penalaran heuristik dideskripsikan sebagai kemampuan yang dilakukan dengan tidak sadar, otomatis, cepat dan tidak menuntut kapasitas memori kerja. Sedangkan proses analitik dideskripsikan sebagai kemampuan yang dilakukan secara sadar, melalui pertimbangan, cenderung lambat dan melalui usaha (Evans, 2008). Seperti misinterpretasi yang ditunjukkan oleh 15 mahasiswa yang tidak mampu mengemukakan alasan bahwa box plot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyaknya data, dan juga 15 mahasiswa lainnya yang menyatakan bahwa diagram yang lain seperti scatter plot, histogram dan diagram batang tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data, tetapi box plot dapat digunakan untuk menghitung banyaknya data. Ketiga puluh mahasiswa ini cenderung mengemukakan alasannya secara otomatis dan cepat, tanpa berpikir panjang terhadap hasil jawabannya.

Meskipun pemrosesan heuristik dilakukan secara cepat dan membutuhkan sedikit upaya

mental, biasanya tidak selalu mengarah pada respon yang benar. Hal ini disebabkan karena seseorang akan cenderung berfokus pada fitur penting dari tugas yang mungkin tidak relevan. Teori ini dapat digunakan untuk menjawab hasil penelitian bahwa 15 mahasiswa mampu mengemukakan bahwa box plot tidak mampu digunakan untuk menghitung banyak data, meskipun dari 15 mahasiswa ini juga tidak mampu mengemukakan alasan mengapa box plot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data.

Menurut model analitik-heuristik yang direvisi dan dikembangkan oleh Evans (2006), bahwa proses heuristik dan analitik bekerja secara berurutan tetapi tidak berbarengan. Ketika dihadapkan pada suatu tugas, seseorang akan dalam penalaran heuristik yakni segera mulai membangun model yang paling masuk akal atau relevan. Biasanya didasarkan pada fitur tugas yang menonjol, tujuan, dan pengetahuan sebelumnya. Hal ini relevan dengan apa yang dijelaskan di atas bahwa kebanyakan siswa menghitung luasan batang box plot untuk menafsirkan data. Hanya setelah pemrosesan heuristik awal ini, penalaran analitik dapat terjadi. Banyak hal yang mempengaruhi penalaran analitik dapat terjadi seperti kecerdasan umum, waktu yang tersedia, dan instruksi yang diberikan untuk tugas tersebut.

Telah diuraikan di atas bahwa setengah dari jumlah mahasiswa mampu untuk mengemukakan bahwa banyaknya data tidak dapat dihitung dari boxplot. Namun mahasiswa tidak mampu mengemukakan alasan mengapa boxplot tidak dapat digunakan untuk menghitung banyaknya data. Sebagaimana dijelaskan bahwa Evans (2008) bahwa ketika penalaran analitik terjadi, validitas model pertama akan dievaluasi sebelum respons akhir diberikan. Konsekuensi terpenting dari model pertama ini adalah ketika pemikiran analitik mengikuti pemrosesan heuristik dari fitur tugas yang menonjol. Penalaran masih bias oleh model pertama dan fitur tugas yang menonjol, mungkin menyebabkan gangguan dalam tahap proses penalaran analitik. Ini berarti bahwa penalaran heuristik yang dipicu oleh fitur tugas atau representasi tertentu masih dapat berpengaruh penting pada hasil akhir dari proses penalaran, bahkan ketika pemrosesan analitik terjadi.

SIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan penelitian di atas dapat disimpulkan bahwa 50% mahasiswa mampu mengemukakan bahwa dari box plot,

banyaknya data tidak dapat dihitung. Namun, mahasiswa belum mampu memberikan argumennya tentang ketidakdapatannya box plot untuk menghitung banyaknya data. Sisanya adalah mahasiswa menyatakan bahwa box plot dapat digunakan untuk menghitung banyaknya data, namun diagram lain seperti scatter plot, histogram dan diagram batang tidak dapat digunakan untuk menghitung banyak data, tetapi. Sebanyak 40% mahasiswa tidak mampu membedakan diagram batang dengan histogram. Mereka menganggap data kualitatif dapat digambarkan dengan menggunakan histogram bukan diagram batang. Penelitian lebih lanjut dapat dilakukan dengan mengidentifikasi sumber masalah interpretasi secara lebih mendalam atau juga dapat dilakukan penelitian lainnya tentang apakah faktor jenis kelamin ataupun faktor-faktor lainnya dapat mempengaruhi kemampuan siswa dalam menginterpretasikan grafik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bunawan, W., Setiawan, A., & Rusli, A. 2015. Penilaian Pemahaman Representasi Grafik Materi Optika Geometri Menggunakan Tes Diagnostik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 34(2): 257-267.
- Delmas, R., Garfield, J., & Ooms, A. 2005. Using Assessment Items to Study Students' Difficulty Reading and Interpreting Graphical Representations of Distributions. *Proceedings of the Fourth International Research Forum on Statistical Reasoning, Literacy, and Reasoning (on CD)*. Auckland, New Zealand: University of Auckland.
- Evans, J.St.B.T., & Over, D. E. 1996. *Rationality and Reasoning*. Hove: Psychology Press.
- Evans, J.St.B.T. 2006. Dual System Theories of Cognition: Some Issues. *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, Vancouver, Canada*, 202-207.
- Evans, J. St. B. T. 2008. Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgement and Social Cognition. *Annual Review of Psychology*, 59: 255-278.
- Hennink, M., Hutter, I., & Bailey, A. 2020. *Qualitative Research Methods*. SAGE Publications Limited.
- Kahneman, D. 2000. A Psychological Point of View: Violations of Rational Rules as A Diagnostic of Mental Processes.

- Behavioral and Brain Sciences*, 23: 681–683.
- Lem, S., Onghena, P., Verschaffel, L dan Dooren, W. V. 2013. On The Misinterpretation of Histogram and Box Plots Educational Psychology. *International Journal of Experimental Educational Psychology*, 33(2): 155-174.
- Nisa, S., Zulkardi, & Susanti, E. 2019. Kemampuan Penalaran Statistis Siswa Pada Materi Penyajian Data Histogram melalui Pembelajaran PMRI. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(1): 21-40.
- Rangkuti, A. N. 2013. Representasi Matematis. Logaritma. *Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 1(2): 49-61.
- Rufiana, I. S. 2019. Representasi Grafik Sebagai Alat Penalaran Statistis. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Pembelajarannya 2019 FKIP Universitas Muhammadiyah Ponorogo*, 378-385.
- Sabirin, M. 2014. Representasi dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2): 33-44.
- Sri, I., & Indriati, H. S. 2019. Representasi Mahasiswa Berkemampuan Matematika Tinggi dalam Memecahkan Masalah Program Linier. *Jurnal Inovasi*, 18(1): 80-86.
- Syafri, F. S. 2017. Kemampuan Representasi Matematis dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *JURNAL e-DuMath*, 3(1): 49-55.
- Turmudi & Harini, S. 2008. *Metode Statistika*. Malang: UIN-Malang Press.
- Tversky, B. 1997. Cognitive Principles of Graphic Displays. In *Proceedings of The AAAI 1997 Fall Symposium on Reasoning with Diagrammatic Representations*, 116–124.
- Wahab, R. 2014. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. <http://staffnew.uny.ac.id>.